INJERTOS A BASE DE PIEL DE TILAPIA PARA EL TRATAMIENTO DE QUEMADURAS

14/febrero/2024

Arenas Pérez M., Clara Barrón A. & Saldaña Hernández F.

Introducción:

El tratamiento de heridas, y en particular el de las quemaduras es complejo, son lesiones de alto costo e implican amplios periodos de hospitalización, además de incapacidades físicas, laborales y alteraciones emocionales. Existen diferentes tratamientos para su manejo, entre ellos, recientemente, los xenoinjertos de piel de tilapia, del Nilo (Oreochromis niloticus), un pez de agua dulce nativo de África que se encuentra y cultiva comúnmente en diferentes países tropicales y subtropicales. Es un tejido rico en fibras de colágeno tipo I y III, con resistencia a la humedad y estructura similar a la piel humana. Usada como xenoinjerto, posee propiedades antiinflamatorias y antibacterianas que apoyan y mejoran la cicatrización.

Evaluamos la eficacia de los injertos de piel de tilapia en comparación con técnicas alternativas para el tratamiento de quemaduras.

Abstract:

The treatment of wounds, and in particular burns, is complex, they are high-cost injuries and involve long periods of hospitalization, in addition to physical and work disabilities and emotional alterations. There are different treatments for its management, including, recently, skin xenografts from Nile tilapia (Oreochromis niloticus), a freshwater fish native to Africa that is commonly found and cultured in different tropical and subtropical countries. It is a fabric rich in type I and III collagen fibers, with resistance to humidity and a structure similar to human skin. Used as a xenograft, it has anti-inflammatory and antibacterial properties that support and improve healing.

We evaluated the effectiveness of tilapia skin grafts in comparison with alternative techniques for the treatment of burns.

Palabras clave:

Injerto, tilapia, colágeno, quemadura, efectivo, tratamiento.

¿Qué es una quemadura?

Daño en la piel o tejidos profundos causado por la luz solar, líquidos calientes, fuego, electricidad o productos químicos. Las quemaduras pueden provocar la muerte celular, lo que puede requerir hospitalización y provocar la muerte.

1.Tipos de quemaduras

Hay tres niveles de quemaduras:

1. Las quemaduras de primer grado afectan sólo la capa exterior de la piel. Causan dolor, enrojecimiento e hinchazón.





2. Las quemaduras de segundo grado afectan tanto a la capa exterior como a la inferior de la piel. Pueden causar dolor, enrojecimiento, hinchazón y ampollas. También se les llama quemaduras de espesor parcial.

3. Las quemaduras de tercer grado afectan las capas más profundas de la piel. También se les llama quemaduras de espesor total. Pueden hacer que la piel se ponga blanca, se oscurezca o se queme. La piel puede estar entumecida.





4. Las quemaduras de cuarto grado afectan a todas las capas de la piel, músculos, tendones e incluso huesos.

2.-Las quemaduras se dividen en dos grupos.

Quemaduras menores:

- Quemaduras de primer grado en cualquier parte del cuerpo.
- Quemaduras de segundo grado de menos de 2 a 3 pulgadas (5 a 7 cm) de ancho

Las quemaduras graves incluyen:

- quemaduras de tercer grado
- Quemaduras de segundo grado que miden más de 2 a 3 pulgadas (5 a 7 centímetros) de ancho
- Quemaduras de segundo grado en manos, pies, cara, ingle, nalgas o articulaciones importantes.

Las quemaduras graves requieren atención médica inmediata. Esto ayuda a prevenir cicatrices, discapacidad y deformidad.

Las quemaduras en la cara, las manos, los pies y los genitales pueden ser particularmente graves.

Los niños menores de 4 años y los adultos mayores de 60 años tienen más probabilidades de sufrir complicaciones y morir por quemaduras graves porque su piel tiende a ser más fina que la de otros grupos de edad.

3.-Signos:

- Secreción o pus de la piel quemada
- Fiebre

- Aumento del dolor
- Líneas rojas que salen de la quemadura
- Inflamación de los ganglios linfáticos

4.-Síntomas:

- Disminución de la micción
- Vértigo
- Piel seca
- Mareo
- Náuseas (con o sin vómito)
- Sed

5.-Tratamiento:

Las quemaduras pueden tratarse de forma ambulatoria si son leves y afectan a una pequeña zona del cuerpo, excepto las lesiones por inhalación. Las quemaduras leves se dividen en quemaduras superficiales de primer o segundo grado (área inferior al 15% de la superficie corporal en adultos y menos del 10% en niños) y quemaduras profundas de segundo grado (área inferior al 10% de la superficie corporal en niños). niños). afectando áreas vitales) y el tercer grado afectando menos del 1% de toda la superficie del cuerpo. El resto de las quemaduras requirieron hospitalización.

El tratamiento ambulatorio requiere una exploración física detallada para descartar posibles complicaciones, valorar el grado de afectación de la piel y preguntar al paciente cuál es el agente causal, cuándo se produjo la quemadura, etc.

Proyecto, injertos de piel de tilapia

Edmilson forma parte del grupo de 56 pacientes que desde el pasado mes de junio han experimentado lo que es vivir con la piel de este pez sobre su cuerpo quemado. Edmar Maciel

junto con los doctores Marcelo Borges y Odorico Moraes pusieron en marcha la investigación del primer tratamiento de vendaje curativo con piel de animal acuático.

La idea surgió cuando el cirujano plástico Marcelo Borges leyó un reportaje en el que contaban que la piel de tilapia -el pez más consumido en el Nordeste del país- se utilizaba para hacer artesanías delicadas. En ese momento este médico dirigía el Banco de Tejidos humanos del Instituto de Medicina Integral Profesor Fernando Figueira de Recife: "Al ver ese artículo pensé que la piel de tilapia, por su resistencia y delicadeza, podría servir para los quemados". Y a la vista de los resultados, no se equivocó.

La necesidad y el ingenio del galeno Borges se juntaron en la Universidad Federal de Ceará hace dos años dentro del Núcleo de Pesquisa y Desarrollo de Medicamentos (NPDM). La fase preclínica se dividió en 14 etapas donde afinaron el proceso de esterilización de la piel y comenzaron a colocarla en ratones. Lo primero que les llamó la atención fue su parecido con la humana: "Al igual que la nuestra, tiene altos niveles de colágeno del tipo 1 y 3, fundamentales para hidratar y ayudar en la cicatrización", describe Borges.

La segunda fase comenzó el pasado mes de junio con un equipo de 45 personas (sanitarios e investigadores), 325 tilapias (de cada una sacan dos pieles) y un total de 60 pacientes. Cada vez que el doctor Maciel se acerca a alguno de ellos para ofrecer el nuevo tratamiento lo primero que le preguntan es si va oler a pescado: "Todos tienen el mismo miedo". Pero Edmilson ni se lo planteó. Llevaba dos días con los vendajes tradicionales que le colocaban después de un baño anestésico y el dolor seguía. Cuando le ofrecieron la posibilidad de la tilapia le pareció "raro", pero no lo dudó: "Volví del baño muy dolorido y al ponerme esa piel, el dolor se fue de inmediato. Sentí un frío placentero y fue la primera noche que pude dormir"

Tratamiento ecológico

La tilapia del Nilo -el tipo de especie que se cría en Brasil- por ahora sólo ofrece ventajas. Al ser una piel de origen acuático reduce los riesgos de infección.

Mientras los vendajes tradicionales se cambian a diario y van acompañados de cremas antibióticas y analgésicos, con esta piel de pez no hace falta medicación. En las quemaduras de segundo grado este recubrimiento aguanta hasta 10 días, y en las de tercer grado (se

destruye la capa exterior de la piel, epidermis, y toda la capa debajo, la dermis), hasta una semana. “Se adhiere al cuerpo perfectamente y no permite la entrada de ningún agente externo. Cuando se retira, apenas deja cicatriz, y su poder curativo a veces evita cirugías de injerto”, explica el doctor Macie.

La efectividad con el uso de ambas pieles superó al tratamiento tradicional con la crema sulfadiazina de plata, difícil de conseguir por ser importada y costosa.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Brasil debería tener al menos 15 bancos de piel, pero sólo tiene tres y están en las zonas sur y sudeste, las más ricas del país. El Nordeste -la región más pobre- tenía como referencia el banco de Recife, pero hace dos años la crisis cerró sus puertas. “Los bancos de piel humana que tenemos sólo responden al 1% de la demanda, necesitábamos otras alternativas”, explica a Crónica el doctor Edmar Maciel.

En abril comenzará la última fase de la investigación con 120 adultos, 30 niños y 500 tilapias. Esperan que a partir de 2018 el tratamiento esté aprobado en todos los hospitales de Brasil. Edmilson suelta una carcajada, ha almorzado este pescado: “Ahora al bendecir la mesa le agradezco a Dios y a la tilapia”.

.La estructura de las revoluciones científicas (Thomas Kuhn, 1962) es un análisis sobre la historia de la ciencia. Su publicación marca un hito en la sociología del conocimiento y epistemología, y significó la popularización de los términos paradigma y cambio de paradigma. Desde esta posición, argumenta que la evolución de la teoría científica no proviene de la mera acumulación de hechos, sino de un grupo de circunstancias y posibilidades intelectuales sujetas al cambio. El paradigma positivista o naturalista, se caracteriza por el alto interés por la verificación del conocimiento a través de predicciones. Algunos lo llaman el”paradigma prediccionista”, ya que lo importante es plantearse una serie de hipó- tesis como predecir que algo va a suceder y luego verificarlo o comprobarlo.

El paradigma lógico–positivista representa el modelo de conocimiento Cartesiano. Este también representa el método clásico o positivista. El paradigma positivista postula la existencia de una realidad objetiva que es posible conocer empíricamente a través de métodos cuantitativos, construyendo modelos que permiten explicar y predecir fenómenos similares (generalizar a partir de experiencias fraccionadas).

Este enfoque adopta distintos tipos de estudios :Experimentales o cuasi–experimientales (procuran establecer relaciones del tipo Causa–efecto).

Conceptos del paradigma de la complejidad que se relacionan con la investigación

Orden: Pasos para implementar los injertos de piel de tilapia:

Incertidumbre: Conocer por medio de la población estudiada el porcentaje de la eficacia de los injertos en el tratamiento de quemaduras.

Autoorganización: Gracias al doctor, que inicio con esta propuesta científica y médica, primero experimentando en ratones y después de sus resultados benéficos, lo puso a prueba en humanos

Paradoja: Se consideraba no apto para su uso en humanos debido a la supuesta probabilidad de infección y propagación del mal olor.

Caos:

Debido a los efectos no favorables de los injertos y apósitos que comúnmente se utilizaban en el tratamiento de pacientes con quemaduras, se optó por buscar una alternativa que fuera eficiente, útil y con mejores resultados.

Teoría de la crisis

Basándose en la Teoría de Sistemas este trabajo defiende que una crisis es una alteración grave de un sistema, tal que amenace su función y persistencia. Los sistemas sociales sufren crisis reiteradamente porque su capacidad de reestructuración es ligeramente menor al ritmo con que se producen los cambios en el entorno e interior del sistema. Esto se debe a que las sociedades son sistemas atípicos donde la función del conjunto se ejerce en beneficio de las partes y no del sistema en su totalidad, lo que lentifica a largo plazo la capacidad de adaptación de los sistemas sociales y hace de la crisis el único remedio a estos defectos congénitos de los mismos (Gabriel García Quintero, 2009).

Tipos de injertos VS injertos a base de piel de tilapia

El autoinjerto cutáneo se refiere al trasplante de tejido propio del paciente, comparado con aloinjertos, xenoinjertos y tejidos aloplástico.Se ve limitado por su menor disponibilidad, sobre todo, en pacientes con grandes quemaduras. Las complicaciones más frecuentes del injerto cutáneo son la pigmentación y contracción, pues mientras más delgado es el injerto más se contrae. se pueden usar otros métodos de cobertura, como el aloinjerto, sustitutos de piel o apósitos biológicos. En cuanto a los apósitos de plata estos resultan ser tóxicos para la dermis y no protege contra infecciones.

En cuanto a los injertos de piel de tilapia, no hubo reacciones adversas ni infecciones, favorecen la fase proliferativa de la cicatrización, aumentando la migración y regeneración celular. Es un biomaterial de bajo coste y ampliamente disponible. Contiene colágeno y textura parecida al del ser humano, brinda frescura y efecto de analgesia.









ARTICULO	TITULO	AUTORES Y AÑO DE PUBLICACION	RESULTADOS PRINCIPALES
ARTÍCULO 1	Uso da pele de tilápia (Oreochromis niloticus), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras	Lima Júnior et al., 2017, Brasil	El estudio mostró que la piel de tilapia tiene una adherencia considerable a las heridas por quemaduras en ratas de prueba, con resultados positivos durante la cicatrización, sin mutaciones significativas en los ámbitos bioquímico y hematológico de la función hepática y renal, constituyendo una posibilidad de apósito biológico.
ARTÍCULO 2	Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos	De Miranda e Brandt, 2019, Brasil	La investigación mostró que la tilapia del Nilo es efectiva en la función de apósito biológico oclusivo en el tratamiento de quemaduras de segundo grado en adultos, con medios similares en cuanto al tiempo de tratamiento, la referencia del dolor y la necesidad de reemplazo, con respecto al manejo de pacientes con Aquacel AG®.
ARTÍCULO 3	Innovative Burn Treatment Using Tilapia Skin as a Xenograft: A Phase II Randomized Controlled trial	Lima Júnior et al., 2020, Brasil	El ensayo clínico aleatorizado utilizó una muestra de 62 participantes y demostró que hubo una reducción en: el tiempo de reepitelización, la intensidad del dolor, la cantidad de estética/analgésicos y la necesidad de cambiar los apósitos en comparación con el grupo control, por lo tanto, la piel de tilapia presentó beneficios.
ARTÍCULO 4	Tratamento de queimaduras de segundo grau profundo em abdômen, coxas e genitália: uso da pele de tilápia como um xenoenxerto	Lima Júnior et al., 2020, Brasil	El caso clínico contribuyó a reducir las limitaciones relacionadas con el acceso de áreas anatómicas más inaccesibles para su uso, presentando buenos resultados en la aplicación en los genitales y la región inguinal. Es

			una opción de alta disponibilidad y aplicación sencilla.
ARTÍCULO 5	Elaboração de um protocolo para implementação e funcionamento do primeiro banco de pele animal do Brasil: Relato de experiência	Lima Júnior, et al., 2020, Brasil	El artículo reveló la importancia de desarrollar e implementar protocolos para el primer banco de piel de animales acuáticos del mundo, reforzando la necesidad de establecer la estandarización del sistema.
ARTÍCULO 6	Pediatric Burn Treatment Using Tilapia Skin as a Xenograft for Superficial Partial-Thickness Wounds: A Pilot Study	Lima Júnior, 2020, Inglaterra	El uso de la piel de tilapia se utilizó como un recurso adicional junto con la sulfadiazina de plata. El estudio reveló que además de traer beneficios a los pacientes, disminuyó los costos del tratamiento, así como para los profesionales de la salud, como la reducción de la carga de trabajo.
ARTÍCULO 7	Chitosan hydrogel in combination with marine peptides from tilapia for burns healing	Ouyang et al., 2018, China	Los péptidos marinos extraídos de la tilapia mostraron una composición similar al colágeno, además de una importante actividad antibacteriana. Presenta una alta eficiencia curativa y habilidades de migración y proliferación celular en comparación con el grupo de control y otros ungüentos disponibles en la industria farmacéutica.

Conclusiones:

De la revisión de la literatura que hemos realizado podemos concluir que los xenoinjertos de piel de tilapia (Oreochromis niloticus) han mostrado ser eficaces en el tratamiento de diferentes heridas de la piel, incluyendo las quemaduras. La piel de tilapia se procesa en pocos días, es económica y se necesitan menos cambios cuando se compara con otros tipos de apósitos, lo cual puede aumentar el bienestar de los pacientes y en particular cuando se trata de pacientes pediátricos en quienes el entorno hospitalario provoca gran ansiedad, a la vez que reduce la carga de trabajo de los profesionales de los centros de tratamiento de quemados. Con base en esta revisión, podríamos inferir que los xenoinjertos de tilapia tienen buena adherencia al lecho de las heridas y fueron superiores controlando y manteniendo el exudado en comparación con la gasa de parafina y en términos de tiempo necesario para la preparación del lecho de la herida para la cirugía de autoinjerto, promoviendo la curación y cicatrización más rápida de las quemaduras. Importante tener en cuenta que la aplicación de piel de tilapia en algunas zonas anatomícas puede ser más difícil en comparación con otros tratamientos. Finalmente, consideramos que la realización de más ensayos controlados aleatorizados de fase II y fase III podrían confirmar que los xenoinjertos de piel de tilapia sean considerados como una opción segura, eficaz y de bajo costo para el tratamiento de quemaduras, principalmente en países de ingresos medios a bajos.

Referencias

BBC. (10 de 01 de 2017). *El revolucionario método desarrollado en Brasil para tratar quemaduras graves con piel de tilapia.* https://www.centroulcerascronicas.com/noticias/piel-de-tilapia-para-el-tratamiento-de-quemaduras/

Beyuma-Mora HE, Díaz-Rosas G, Chávez-Suárez MA, de la Parra-Márquez ML. *Cutem vivo in: autoinjerto cutáneo en el manejo de pacientes quemados.* Cir Plast. 2022; 32 (4): 182-186. https://dx.doi.org/10.35366/108773

CMUC. (03 de 04 de 2019). *Piel de tilapia para el tratamiento de que maduras.* https://www.centroulcerascronicas.com/noticias/piel-de-tilapia-para-el-tratamiento-de-quemaduras/

Cómo tratar quemaduras II. (2019, junio 18). Hospital Universitario de Getafe. https://www.comunidad.madrid/hospital/getafe/profesionales/tratar-quemaduras-ii

González Bosquet, L. (2003). Las quemaduras y su tratamiento. *Offarm*, *22*(9), 62–68. https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-las-quemaduras-su-tratamiento-13053120

Garcia, G. (2009). *La crisis desde la teoría de sistemas*. UMA. https://revistas.uma.es/index.php/claridades/article/view/3944

El mundo. (15 de 03 de 2017). *"Gracias a Dios y a la piel de Tilapia".* https://www.elmundo.es/cronica/2017/03/15/58c2ff8de5fdea8f488b45a5.html

Quemaduras. (s/f). Medlineplus.gov. Recuperado el 13 de febrero de 2024, de https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000030.htm